

УДК 004.42

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ

**Воробьева Н.А., Носков С.И.**

*Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск,  
e-mail: n.vorobyeva@group-vista.ru*

Разработано программное обеспечение для информационной поддержки процесса формирования учебного плана подготовки направлений бакалавров Иркутского государственного университета путей сообщения. Приложение позволяет организовать совместную работу подразделений, участвующих в процессе формирования: профессорско-преподавательский состав, учебно-методическое управление, выпускающую кафедру. Ключевые функции – формирование учебного плана и его автоматический анализ. Особенностью является возможность автоматического формирования «макета» учебного плана, при котором учитываются требования федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования и рекомендации вуза, а также требования по порядку изучения дисциплин, следующие из междисциплинарных связей. Модуль анализа является инструментом, позволяющим определить степень соответствия учебного плана предъявляемым к нему требованиям. Работа приложения апробирована на тестовом примере. Использование подобного программного продукта позволяет повысить качество учебных планов и существенно сократить время на их разработку.

**Ключевые слова:** автоматизация разработки учебного плана, междисциплинарная связь, анализ учебного плана

## SOFTWARE TO UNIVERSITY CURRICULUM DESIGN

**Vorobeva N.A., Noskov S.I.**

*<sup>1</sup>Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: n.vorobyeva@group-vista.ru*

The software to curriculum design in Irkutsk state transport university is developed. The software is built on web-technologies and uses multi-level «client-server» architecture. Therefore the only requirements to user's workstation are access to local area network and a browser presence. The application is a part of corporate information system that makes it possible to use common university data repository. The application architecture allows to collaborate different departments involved in curriculum design process: professors, educational process management departments, the faculty office. The main purposes of the software are automation curriculum design and test. The key feature is the ability to automatically generate a curriculum «model», which is an optimal in some sense distribution of time reserve by semesters. The requirements of the federal standards of higher education and logical dependences between courses are taken into consideration. Curriculum test determines the curriculum accordance level to its requirements. The software is approved on a test sample and gives good results. Its implementation will not only improve the quality of curriculums, but also significantly reduce the time for design.

**Keywords:** curriculum «model» automation, logical dependences between courses, curriculum test

В последние годы в российской высшей школе проводится активная работа по внедрению уровневого образования. В этих целях подготовлена необходимая нормативная база, введены в действие федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования (далее – ФГОС ВПО), или так называемые «стандарты третьего поколения». Для вузов это означает необходимость разработки нового пакета учебных планов, определяющих структуру образовательного процесса направлений подготовки бакалавров и магистров.

Учебный план содержит перечень и объемы дисциплин и практик, используемые виды занятий и формы контроля с детализацией по семестрам. Разработка этого документа представляет собой сложный процесс, требующий учета многих ограничений. К ним относятся как требования по нагрузке, содержащиеся в ФГОС ВПО и иных нормативных актах, так и требования по порядку освоения дисциплин, следующие из междисциплинарных связей.

Сложившаяся во многих вузах практика формирования данного документа носит неавтоматизированный характер и опирается только на интуицию и личный опыт разработчика (как правило, заведующего выпускающей кафедрой). В результате не все из учебных планов соответствуют предъявляемым к ним требованиям. Так, проведенный в Иркутском государственном университете путей сообщения анализ [3] выявил ряд нарушений в проектах учебных планов, выраженных в основном в отклонении трудоемкостей дисциплин от предусмотренных ФГОС ВПО значений.

В этой связи особенно актуальными становятся задачи поиска формализованных методов формирования учебных планов и внедрения средств информационной поддержки процесса.

**Цель настоящего исследования** состоит в разработке программного обеспечения, позволяющего автоматизировать процесс разработки учебного плана. В качестве объекта внедрения выбран Иркутский государ-

ственный университет путей сообщения (далее – ИрГУПС), основная задача – повышение качества используемых в образовательном процессе учебных планов.

Подобные идеи уже рассматривались авторами (см., например, [1]). Программный продукт реализован как подсистема Единой информационной системы ИрГУПС – собственной разработки вуза, представляющей собой комплекс подсистем (интерфейсов) и единой базы данных. Единая информационная система построена на web-технологиях и использует многоуровневую клиент-серверную архитектуру [4], в связи с чем от рабочего места пользователя требуется только наличие браузера и доступа к локальной вычислительной сети. Вся логика по обработке данных реализована на сервере приложений.

Пользователями являются сотрудники подразделений, участвующих в процессе разработки учебных планов: учебно-методического управления, кафедр и деканатов. Программный продукт представляет собой совокупность модулей, включенных в подсистемы соответствующих подразделений. При этом каждому пользователю доступен только требуемый для работы функционал. Необходимо отметить, что часть модулей уже была частично реализована специалистами ИрГУПС, авторами в рамках исследования изменена их функциональность в целях приведения в соответствие новым требованиям процесса разработки.

Взаимодействие различных категорий пользователей с приложением в виде диаграммы вариантов использования [5] в нотации UML представлено на рис. 1.



Рис. 1. Диаграмма вариантов использования программного обеспечения

Главная страница приложения для заведующего выпускающей кафедрой или декана представлена на рис. 2.

Ключевыми функциями продукта являются:

1. Автоматическое формирование «макета» учебного плана (оптимального учебного плана). Под «макетом» понимается перечень дисциплин, видов практик и форм итоговой государственной аттестации с указанием трудоемкостей и их разбивкой по семестрам. Функции пользователей состоят во вводе в соответствие со сферами

ответственности исходных данных: перечня дисциплин, сведений о междисциплинарных связях и требований по нагрузке. Поиск оптимального решения осуществляется в автоматическом режиме на основании предложенного авторами в [2] подхода. Критерием оптимальности выбрана минимизация числа семестров, отведенных под освоение каждого элемента образовательной программы. Предусмотрена возможность дальнейшего редактирования «макета» с помощью соответствующих интерфейсов.

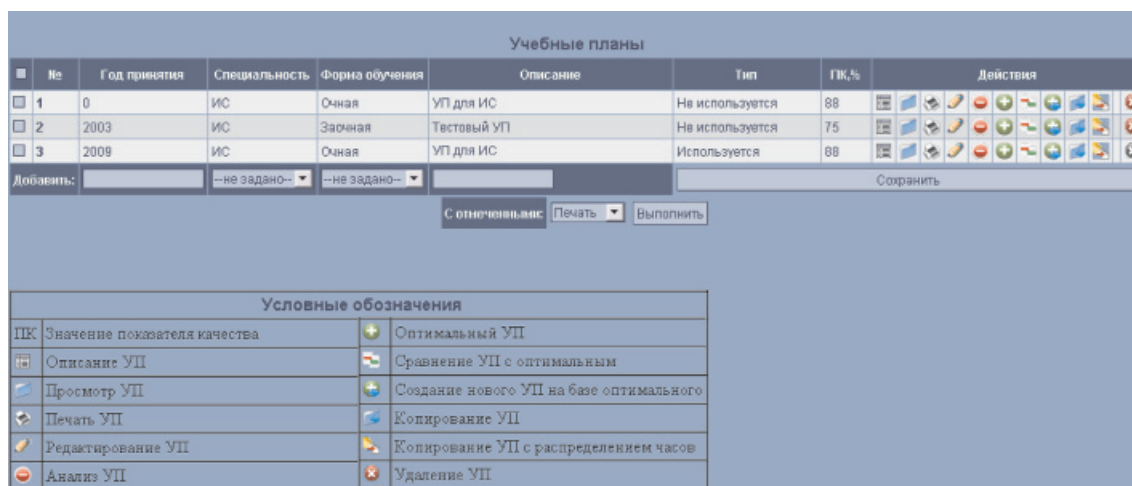


Рис. 2. Главная страница приложения

2. Автоматический анализ учебного плана, по результатам которого формируется отчет о нарушениях и рекомендации по их устранению. Учитываются следующие требования к учебному плану:

- требования по нагрузке, закрепленные в ФГОС ВПО и иных нормативных актах;
- очередность следования дисциплин на основании установленных междисциплинарных связей.

Формирование «макета» учебного плана апробировано на тестовом примере. Пусть основная образовательная программа направления подготовки «Информационные системы и технологии» состоит из следующих элементов:

- гуманитарный, социальный и экономический цикл: история, философия, иностранный язык;
- математический и естественнонаучный цикл: математика, моделирование систем, информатика;
- профессиональный цикл: управление данными, системы электронного документооборота, корпоративные информационные системы;
- практика: учебная и производственная.

Под освоение программы отведено 3 семестра, трудоемкость каждого семестра составляет 10 зачетных единиц, включая практику, одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

- Установлены междисциплинарные связи:
- математика – дисциплина-предок для моделирования систем и управления данными;
  - информатика – дисциплина-предок для управления данными;
  - история – дисциплина-предок для философии;

– управление данными и корпоративные информационные системы – дисциплины-предки для систем электронного документооборота.

При этом полагаем, что освоение дисциплины-потомка должно начинаться не ранее освоения дисциплины-предка.

На федеральном уровне и уровне вуза установлены следующие ограничения по нагрузке:

- трудоемкость дисциплины составляет не менее 2 зачетных единиц;
- трудоемкость гуманитарного, социального и экономического цикла может изменяться в пределах от 5 до 8 зачетных единиц, математического и естественнонаучного – от 9 до 14 зачетных единиц, профессионального – от 8 до 12 зачетных единиц;
- учебная практика предусмотрена во 2 семестре, производственная – в 3 семестре, трудоемкость каждого вида практики составляет 1 зачетную единицу;
- освоение истории предусмотрено в 1 семестре, иностранного языка – в 1 и 2 семестрах.

Необходимо сформировать «макет» учебного плана. Результат работы приложения представлен на рис. 3.

### Заключение

Авторами совместно со специалистами ИрГУПС разработано программное обеспечение для информационной поддержки каждого из этапов формирования учебного плана ИрГУПС. При этом наиболее трудоемкий этап – распределение трудоемкостей дисциплин по семестрам с учетом междисциплинарных связей и требований по нагрузке – выполняется в автоматическом режиме.

Учебный план направления подготовки "Информационные системы и технологии"						
№	Дисциплина	Часов, всего	Распределение часов по семестрам			Всего, зачетных единиц
			1	2	3	
Б1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл					8
Б1.Б1	История	108	108			3
Б1.Б2	Философия	72		72		2
Б1.Б3	Иностранный язык	108	72	36		3
Б2	Математический и естественнонаучный цикл					11
Б2.Б1	Математика	180	72	72	36	5
Б2.Б2	Информатика	108	108			3
Б2.Б1	Моделирование систем	108			108	3
Б3	Профессиональный цикл					9
Б3.Б1	Управление данными	144		144		4
Б3.Б1	Системы электронного документооборота	108			108	3
Б3.Б2	Корпоративные информационные системы	72			72	2
	Практика					2
	Учебная практика	36		36		1
	Производственная практика	36			36	1

Рис. 3. Интерфейс работы приложения с результатами расчета

Модуль анализа является инструментом, позволяющим определить степень соответствия учебного плана предъявляемым к нему требованиям. Особенности данного модуля состоят в возможности учета требований не только ФГОС ВПО, но и вуза, а также требований междисциплинарных связей, что не рассматривается в рамках традиционного анализа.

Следующим этапом исследования станет апробация приложения на конкретном учебном плане. Внедрение приложения в ИРГУПС позволит не только повысить качество учебных планов, но и существенно сократить время на их разработку.

#### Список литературы

1. Воробьева Н.А., Носков С.И. Информационная система формирования учебных планов вузов // Современные наукоемкие технологии: тезисы доклада международной конференции (Испания, о. Тенерифе, 18-25 нояб. 2011 г.). – М., 2012. – С. 39.
2. Воробьева Н. А., Носков С. И. Методология разработки учебных планов направлений подготовки бакалавров // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – Иркутск: ИРГУПС, 2011. – № 9. – С. 130–137.
3. Об устранении замечаний в учебных планах ВПО (бакалавр, специалист): Приказ Иркутского государственного университета путей сообщения от 28 декабря 2011 года № 426.

4. Основные особенности архитектуры «клиент-сервер». – URL: <http://www.technologies.su/client-server> (дата обращения: 22.05.2012)

5. Eriksson H. UML 2 toolkit. – Indianapolis, Ind.: Wiley Pub, 2004, 544 p.

#### References

1. Vorobeva N.A., Noskov S.I. *Modern high technologies: Proc. Int. Conf. Moscow, 2012*, p. 39.
2. Vorobeva N. A., Noskov S. I. *Information technologies and problems of complex systems mathematical modeling*, 2011, no. 9, pp. 130–137.
3. Ob ustranении zamechanij v uchebnyh planah VPO (bakalavr, specialist): *Priraz Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobwenija ot 28 dekabrja 2011 goda № 426*.
4. *The «client-server» architecture main features*, available at <http://www.technologies.su/client-server> (accessed 22 May 2012).
5. Eriksson H. *UML 2 toolkit*. Indianapolis, Ind.: Wiley Pub., 2004. 544 p.

#### Рецензенты:

Кузьмин О.В., д. ф.-м. н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и дискретной математики Иркутского государственного университета (ИГУ), г. Иркутск;

Лакеев А.В., д. ф.-м. н., профессор, ведущий научный сотрудник Института динамики систем и теории управления (ИДСТУ) СО РАН, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012.